# *Periodic*

Classification périodique des éléments chimiques
sur Macintosh®

## *Guide de l'utilisateur*

Periodic v 1.1

© 1992, Laurent Latxague
Tous droits réservés

# Sommaire

**Descriptif** **3**

**Introduction** **4**

Caractéristiques principales 4

Configuration requise 5

Installation 5

**Utilisation de Periodic** **6**

Lancement du programme 6

Description et fonction des menus 9

Menu Fichier 9

Menu Edition 11

Menu Elément 13

Menu Lexique 17

Menu Groupes 19

**A propos de Periodic 1.1** **21**

**Conclusion** **22**

**Annexe** **23**

# *Descriptif*

## (Periodic en quelques lignes…)

**Genre**: Logiciel éducatif

**Type**: Base de données des éléments chimiques

**Domaine**: Chimie générale

**Niveau**: Lycée-Supérieur

**Edition**:

• Contact auteur: Laurent Latxague
44, Rue Dupaty
F-33290 Blanquefort
France

• Freeware: **Periodic n'est pas un logiciel du Domaine Public !**

Quoique distribué gratuitement dans ses versions 1.0 et 1.1, l'auteur conserve tous les droits de ce logiciel.

Toute distribution commerciale de **Periodic** est interdite sans accord préalable passé avec l'auteur.

# Introduction

**Periodic** est une base de données des éléments chimiques qui se propose de compléter les informations fournies par le traditionnel tableau périodique reproduit à la fin de la plupart des ouvrages de chimie générale.

On y trouve donc pour chaque élément, les données physico-chimiques les plus utiles (masse atomique, électronégativité, énergies d'ionisation, etc.); dans ce cas, **Periodic** remplace simplement l'habituel tableau périodique.

Mais on peut tout aussi facilement consulter l'autre partie de la base de données, qui se veut plus encyclopédique, et qui présente l'historique, la *bibliographie* en quelque sorte de l'élément choisi: on y apprend à quelle époque il a été découvert, quels sont les pays producteurs, quelles en sont les principales utilisations, etc. En ce sens, **Periodic** n'intéressera pas seulement le chimiste ou l'étudiant en chimie, mais aussi toute personne curieuse de l'histoire des sciences et de l'histoire de la chimie en particulier.

**Periodic** réalise donc une synthèse des multiples informations dispersées autrement dans les dictionnaires, les tables, les encyclopédies, etc., et constitue à notre connaissance, le **seul logiciel français de ce type disponible actuellement sur Macintosh**.

## Caractéristiques principales

◊ Les données physico-chimiques et les commentaires associés à chaque élément de la classification sont **entièrement éditables**, garantissant le caractère *évolutif* et *personnalisable* du logiciel.

◊ Les données numériques individuelles, leur rapport ou encore leur produit arithmétique peuvent être affichées **graphiquement** en fonction des numéros atomiques.

◊ Periodic possède une fonction de **recherche** des éléments en fonction de différents critères choisis par l'utilisateur.

# Configuration requise

Configuration minimum:
- Macintosh Plus
- Disque dur
- Système 4.1

Configuration recommandée:
- Macintosh affichant 256 couleurs
- Système 7 ou ultérieur

**Periodic** est compatible Système 7 dont il utilise les bulles d'aide, est 32-bits clean, et ne nécessite que 512 Ko de mémoire sous MultiFinder ou Système 7. Pour les possesseurs de grands écrans plus particulièrement, la position de toutes les fenêtres du programme est conservée après fermeture, d'une session de travail sur l'autre.

**Periodic** utilise les polices suivantes: Chicago 12, Geneva 9, 10, 12, 14, Monaco 9 et 12. Pour un affichage de qualité optimale, veillez à la présence de ces polices dans votre système.

NB: *la vitesse d'affichage des polices bit-map est supérieure à celle des po True Type; elles sont aussi plus lisibles pour les petites tailles. Un compro intéressant consiste à mixer les deux formats en rajoutant les polices bit-m jusqu'à 14 points. Elles seront utilisées par défaut à l'affichage tandis qu polices True Type seront utilisées seulement à l'impression (et à l'écran pou grosses tailles).*

# Installation

Le package se compose de 4 fichiers:

- **Periodic**: l'application.
- **Periodic.Data**: premier fichier de données.
- **Periodic.Comt**: second fichier de données.
- **Periodic.Doc**: la présente documentation.

Pour installer **Periodic**, copiez l'application et ses deux fichiers de données dans n'importe quel dossier de votre disque dur. Ces trois fichiers doivent toujours se trouver au même niveau hierarchique du disque, et les fichiers de données ne pas être renommés.

NB: *Notez d'ores et déjà que **Periodic** peut être **facilement mis à jour** en échangeant simplement les fichiers de données "Periodic.Comt" et "Periodic.Data" par des versions plus récentes.*

# Utilisation de Periodic

## Définitions préliminaires

Tout au long de cette documentation il sera fait référence aux *Données générales* ou *Fiches signalétiques*, et aux *Commentaires*.

Dans **Periodic**, les données générales sont l'ensemble des données physico-chimiques relatives à un élément donné. Elles sont affichées dans une fenêtre qui, par abus de langage, sera également appelée Données générales ou Fiche signalétique. Les fiches sont stockées dans le fichier "Periodic.Data".
Le texte "bibliographique" associé à chaque élément est appelé Commentaire, et la fenêtre qui l'affiche sera de la même manière appelée Commentaire ou Fenêtre de commentaire. Les commentaires sont stockés dans le fichier "Periodic.Comt".

# Lancement du programme

Periodic 1.1

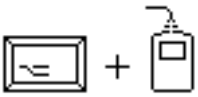
Lancez **Periodic** par un double-clic sur l'icone du programme. L'écran qui apparaît (voir figure page suivante) représente le tableau périodique des éléments chimique comportant 109 cases, de l'hydrogène (H) à l'unnilhexium (Une). Chaque groupe est numéroté (de IA à VIIIA, IB à VIIIB et VIII) et une légende permet de connaître l'état physique (solide, liquide ou gaz) à température et pression normales, ou la nature (synthétique ou non) d'un élément. La fenêtre correspondante sera désormais appelée *fenêtre principale*

Curseur main

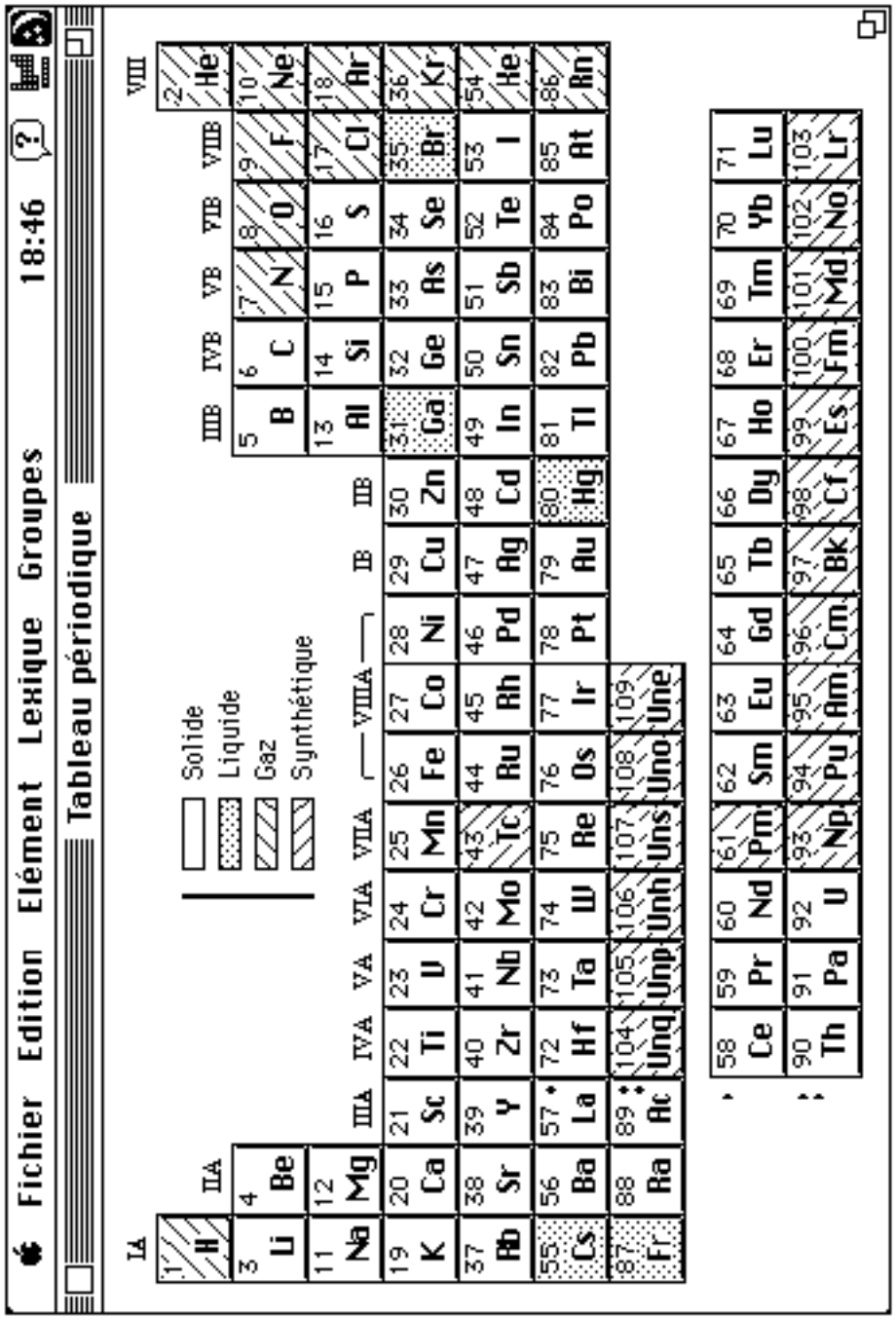
Le curseur prend à l'intérieur de cette fenêtre l'aspect d'une main pour indiquer que les éléments sont d'ores et déjà *sélectionnables*

Suivant la nature des informations que l'on désire connaitre, la *sélection* d'un élément se fait des deux façons suivantes:

- **Visualiser une fiche signalétique**: **Cliquez** la case correspondant à l'élément choisi dans le tableau périodique.



- **Visualiser un commentaire**: Maintenez la touche **Option** enfoncée et **cliquez** la case correspondant à l'élément choisi dans le tableau périodique.




Ecran obtenu après lancement du programme: la fenêtre principale du tableau périodique

Les fiches de données générales et les commentaires (cf. exemple figures suivantes) ne sont pas accessibles à partir des menus. La fenêtre principale doit donc être toujours ouverte si l'on souhaite les afficher.

**Données générales**

Nom (F/US): Hydrogène/Hydrogen
Symbole: H
Numéro atomique: 1

Masse atomique: 1.007970
Masse volumique (g/cm3): 0.0710
Electronégativité (Pauling): 2.20
Nombre(s) d'oxydation: 1
Config. électronique: 1s1

Ebullition (K): 20.268
Fusion (K): 14.025
Sublimation (K): -
H vaporisation (kJ/mol): 0.44936
H fusion (kJ/mol): 0.05800
Capacité calorifique (J/g/K): 14.304

Resistivité électrique (10e-6 ohm.cm):
-
-
Conductivité thermique
(W/cm/K): 0.0018150

Rayon atomique (angströms): 0.79
Système cristallin: Hexagonal compact
Dureté (Mohs): -

E 1° ionisation (eV): 13.598
E 2° ionisation (eV): -
E 3° ionisation (eV): -

Notes:
La masse volumique donnée correspond à la densité du liquide au point d'ébullition.

Fiche des données générales de l'élément hydrogène

**Commentaires**

Le plus léger des éléments chimiques est un gaz inodore et incolore, déjà connu des alchimistes qui le préparaient par action des acides sur les métaux. Cavendish fut le premier à le recueillir dans une cloche à mercure, et c'est Lavoisier qui lui donna son nom.
Très utilisé dans l'industrie, on peut le fabriquer selon quatre procédés: par conversion catalytique des hydrocarbures, par extraction du "gaz à l'eau", au cours du vapocraquage du gaz naturel ou du naphta, enfin, par électrolyse de solution aqueuse (méthode permettant d'obtenir l'hydrogène le plus pur et... le plus coûteux).
Deux autres isotopes de l'hydrogène sont connus: le deutérium (symbole D) et le tritium (symbole T) qui sont plus lourds d'un et deux neutrons respectivement. Ces deux éléments sont les principaux constituants des réactions de fusion au sein de la bombe H.

Commentaire associé à l'élément hydrogène

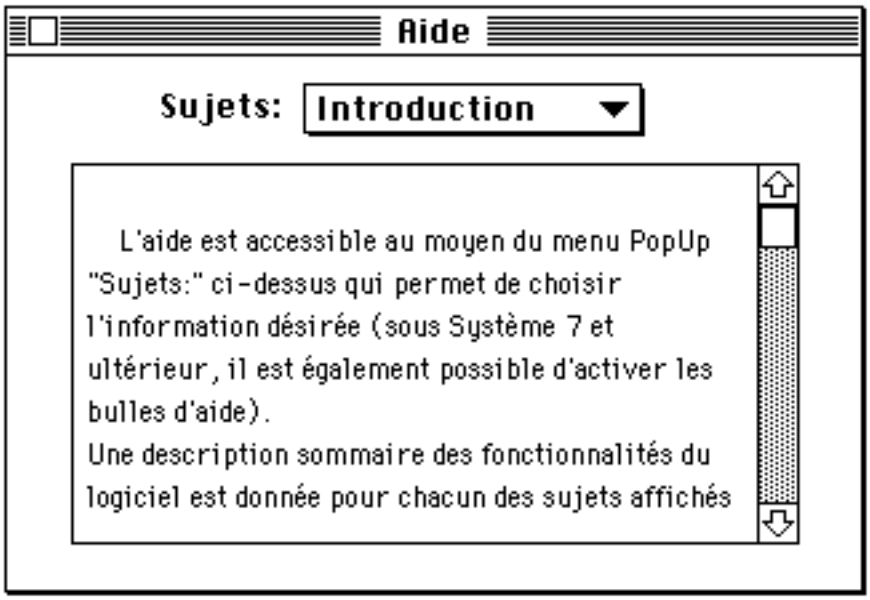
# *Description et fonctions des menus*

## Menu Fichier

L'article **Ouvrir** reste grisé (non disponible) dans **Periodic** car il n'a pas d'utilité particulière.

L'article **Fermer** referme la fenêtre qui est activée (au premier plan); celle qui se trouve éventuellement derrière est alors activée à son tour.

L'article **Aide** fait apparaître une fenêtre d'aide. ***Periodic****utilise également le bulles d'aide sous sytème 7*



Plusieurs sujets d'aide sont affichables en les sélectionnant au moyen du menu pop-up "Sujet". Ces sujets sont:

Introduction
But de Periodic
Utilisation
Menu Fichier
Menu Edition
Menu Elément
Menu Lexique
Menu Groupes
Remerciements
Notes

L'article **Enregistrer le commentaire** n'est disponible que pendant l'édition d'un commentaire à condition qu'une modification y ait été apportée. Le nouveau commentaire est sauvegardé sur le disque et l'ancien fichier "Periodic.Comt" est remplacé. En conséquence de quoi il est conseillé de ne jamais travailler sur les fichiers originaux qu'il faut conserver en lieu sûr afin d'avoir la possibilité de retrouver les données initiales en cas de mauvaise manœuvre. Pour plus de détails, repportez vous au paragraphe relatif au menu Edition.

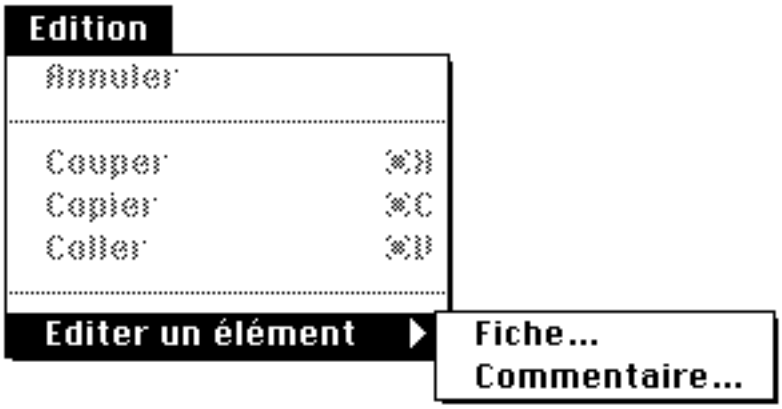
L'article **Format d'impression** fait apparaître la zone de dialogue classique permettant de définir le format et l'orientation des pages à imprimer.

L'article **Imprimer** fait apparaître la zone de dialogue classique permettant de définir le nombre de pages à imprimer, le nombre d'exemplaires, le mode d'impression (sur certaines imprimantes), et lance directement l'impression. Les documents imprimables sont le tableau périodique, les fiches des données générales, les commentaires, la table des isotopes naturels.

NB: *Dans tous les cas, l'impression en mode "Brouillon" sur Image Writer à proscrire; utilisez plutôt les modes "Normal" ou "Supérieur" seuls cap d'imprimer des graphiques*

L'article **Quitter** permet le retour au Finder.

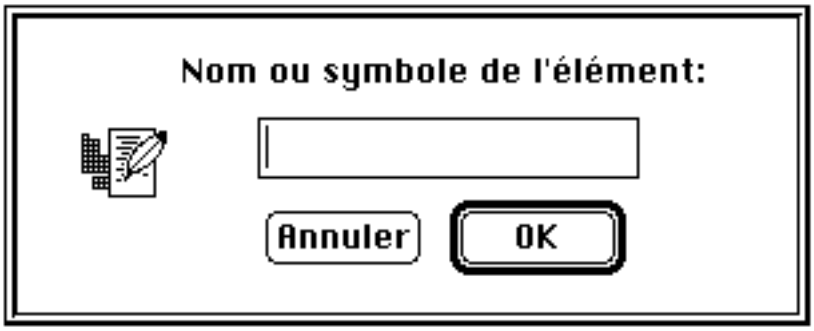
## Menu Edition




L'article **Annuler** reste grisé (non disponible) dans **Periodic** car il n'a pas d'utilité particulière.

Les articles **Couper**, **Copier** et **Coller** sont les commandes classiques d'édition du Macintosh. Elles ne sont disponibles qu'au cours de l'édition d'un commentaire et permettent également d'importer le texte des commentaires vers un autre logiciel (traitement de texte par exemple) ou au contraire de rajouter du texte provenant d'un autre logiciel dans un commentaire.

L'article **Editer un élément** donne le choix entre l'édition d'une fiche de données générales et d'un commentaire. Dans les deux cas, une zone de dialogue apparaît dans laquelle on entre le nom ou le symbole de l'élément chimique à éditer.



Curseur texte

Dans le cas de l'édition d'un commentaire, une fenêtre de texte s'affiche. Le curseur à l'intérieur de cette fenêtre prend la forme habituelle du curseur texte, et la barre d'insertion clignote au début de la zone éditable. Les options d'édition Couper, Copier, Coller sont activées et permettent de travailler de la même façon qu'avec un traitement de texte. Toute modification apportée au texte existant active l'article **Enregistrer le commentaire** dans le menu Fichier. Si la fenêtre d'édition est refermée avant sauvegarde, une alerte adéquate demande si l'on

souhaite ou non enregistrer le nouveau texte. La même alerte s'affiche si l'on décide de quitter **Periodic** avant sauvegarde.

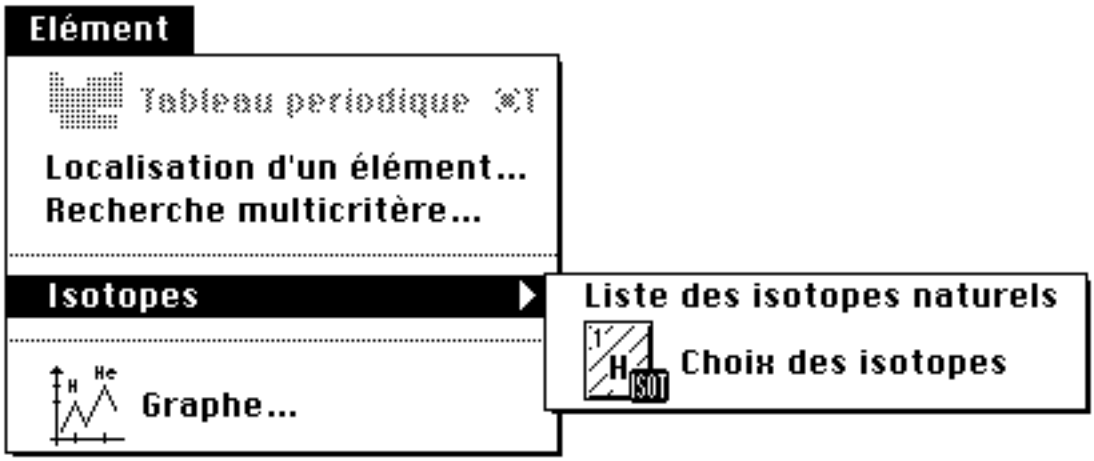
Dans le cas de l'édition d'une fiche de données générales, une fenêtre contenant les différents champs à remplir ou à modifier apparaît:

**Edition d'une fiche signalétique**

Nom (F/US): Hydrogène/Hydrogen
Symbole: H
Numéro atomique: 1
Masse atomique: 1.007970
Densité (g/cm3): 0.0710
Electronégativité: 2.20
Configuration électronique: 1s1
Degré(s) d'oxydation: 1
Ebullition (K): 20.268
Fusion (K): 14.025
Sublimation (K): -
H vaporisation (kJ/mol): 0.44936
H fusion (kJ/mol): 0.05800
Capacité calorifique (J/g/K): 14.304
Conductivité thermique (W/cm/K): 0.0018150
Résistivités électriques: - - (1De-6 ohm.cm)
Rayon atomique (angströms): 0.79
Système cristallin: Hexagonal compact
Dureté (Mohs): -
Notes diverses: La masse volumique donnée correspond à la densité du liquide au point d'ébullition.
E 1ª ionisation (eV): 13.598
E 2ª ionisation (eV): -
E 3ª ionisation (eV): -
Annuler
OK

Toutes les données numériques décimales doivent être introduites en utilisant le point comme séparateur décimal et non la virgule. Le bouton OK valide les modifications apportées à la fiche et l'enregistre dans le fichier de données "Periodic.Data". Ce bouton n'est pas entouré de la "bordure grasse" que l'on trouve habituellement autour du bouton de choix par défaut: en effet, l'appui sur la touche Return (qui active normalement ce bouton) est réservé ici au changement de ligne dans le champ "Notes diverses". Ce champ est limité à 255 caractères. Attention, le nombre de lignes affichables dans la fenêtre de données générales est de 4 au maximum.

## Menu Elément



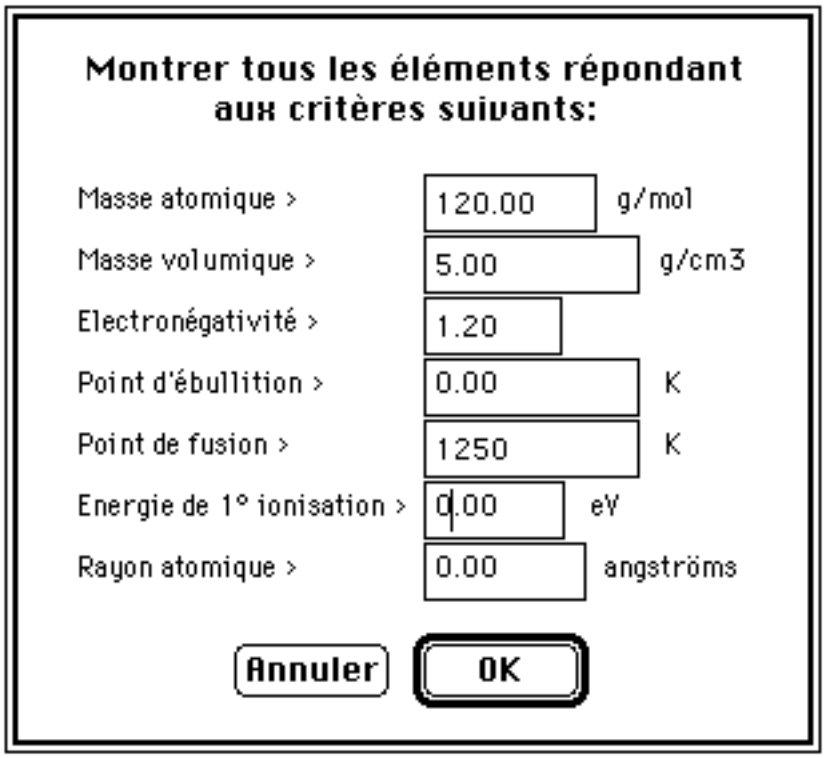

L'article **Tableau périodique** permet d'ouvrir la fenêtre principale au cas où elle aurait été préalablement refermée (rappelons en effet que cette fenêtre s'ouvre par défaut en début de programme). Une fois cette fenêtre ouverte les options d'affichage des fiches de données générales, des commentaires, la localisation des éléments, la recherche des éléments, le choix des isotopes et la visualisation des groupes sont autorisées (plusieurs de ces options sont détaillées plus loin).

L'article **Localisation d'un élément** permet de visualiser la position d'un élément dans le tableau périodique.Une zone de dialogue apparaît dans laquelle on entre le nom ou le symbole de l'élément recherché. Après validation, la case correspondant à l'élément en question clignote à l'écran. Pour sortir de ce mode il suffit de cliquer n'importe quelle portion de l'écran; le curseur se change alors à nouveau en main.

L'article **Recherche multicritère** permet de visualiser par clignotement (comme pour l'article précédent) tous les éléments de la classification répondant à un certain nombre de relations de supériorité qui sont:

La masse atomique
La masse volumique
L'électronégativité
Le point d'ébullition
Le point de fusion
L'énergie de première ionisation
Le rayon atomique

Les valeurs prises en compte par **Periodic** pour faire le tri parmi les éléments sont à entrer dans chaque champ de la zone de dialogue correspondante:




(Là encore les données numériques décimales seront écrites en utilisant le point comme séparateur décimal). Après validation, le programme va rechercher les données nécessaires sur le disque avant de visualiser les éléments trouvés. Pour sortir de ce mode il suffit de cliquer n'importe quelle partie de l'écran à l'aide de la souris. Le curseur se change alors à nouveau en main. Si aucun élément n'a été trouvé, une alerte informe de l'échec de la recherche.

L'article **Isotopes** permet de visualiser les isotopes naturels de deux façons différentes:

Format portrait

- En choisissant l'option **Liste des isotopes naturels**, une fenêtre s'affiche qui présente tous les isotopes par ordre alphabétique. Cette liste est imprimable. Il est recommandé au préalable de choisir le format "portrait" dans l'article Format d'impression du menu Fichier pour une meilleure lisibilité.

Curseur Choix d'un isotope

- En choisissant l'option **Choix d'un isotope**, qui provoque l'affichage de la liste des isotopes naturels *d'un seul élément* choisi en cliquant une case du tableau périodique. Dans ce mode particulier (où n'apparaît pas la fiche signalétique après avoir cliqué), le curseur est changé en pavé noir dans lequel est écrit 'ISOT' afin de bien faire la différence avec le mode normal (curseur main et affichage de la fiche signalétique).

Liste des isotopes naturels
pour l'élément: **Silicium**

| Isotope | Masse | Abondance |
|---|---|---|
| 28 | 27.9769284 | 92.2300 % |
| 29 | 28.9764964 | 4.6700 % |
| 30 | 29.9737717 | 3.1000 % |

*Source : BRUKER*

OK

Affichage du choix d'un isotope après
avoir cliqué dans la case du silicium

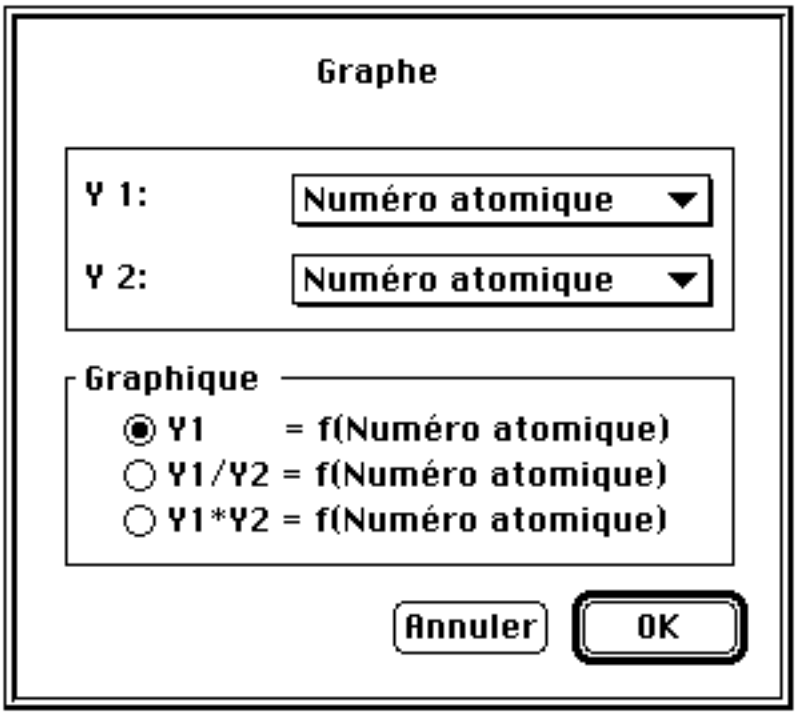
Il se peut qu'aucun isotope *naturel* n'existe pour l'élément considéré (**Periodic** ne prend pas en compte les isotopes artificiels). Dans ce cas une alerte prévient de l'échec de l'opération.

A la suite de l'affichage, le curseur reprend la forme main. L'option du choix d'un isotope étant dépendante de la présence du tableau périodique, elle demeure inactivée lorsque la fenêtre principale est refermée.

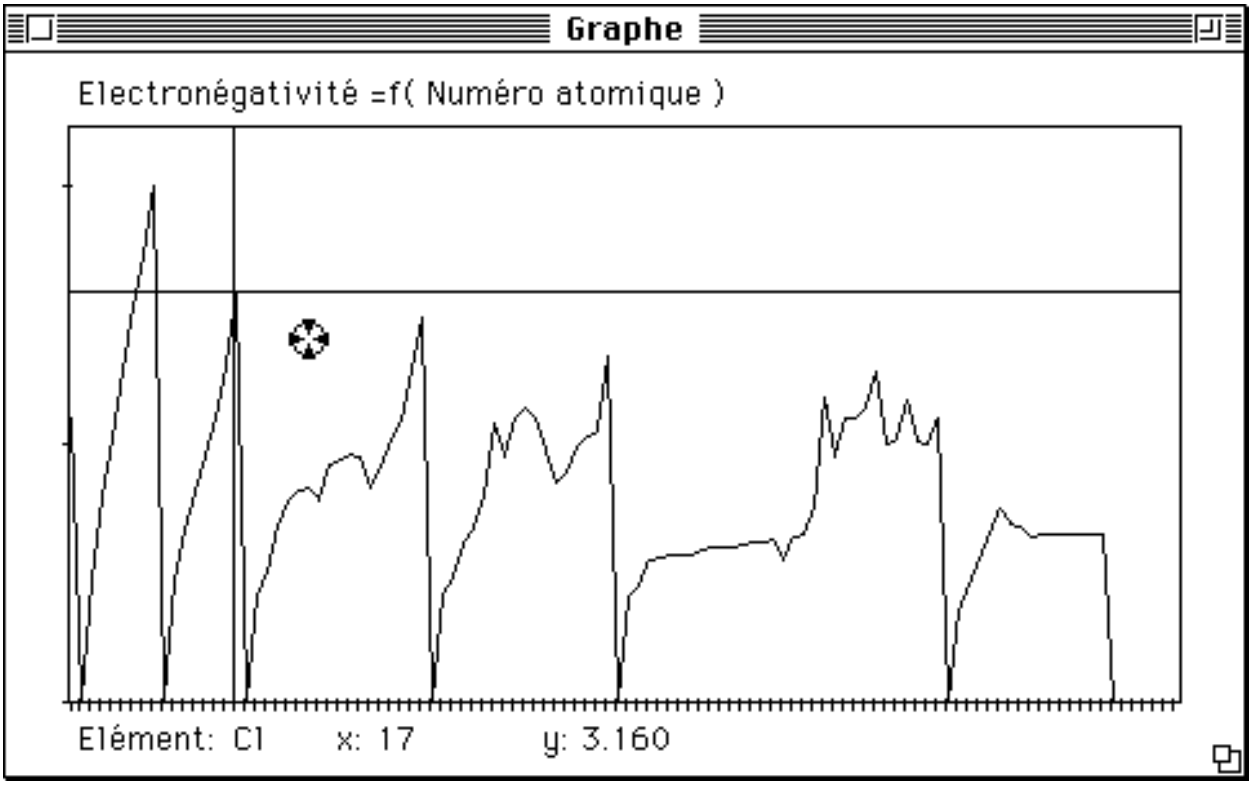
L'article **Graphe** permet l'affichage de courbes du type y=*f*(numéro atomique), où y est à choisir parmi les options suivantes:

Numéro atomique
Masse atomique
Masse volumique (ie. densité)
Electronégativité
Ebullition
Fusion
Enthalpie de vaporisation
Enthalpie de fusion
Capacité calorifique
Energie de première ionisation
Energie de seconde ionisation
Energie de troisième ionisation
Dureté
Rayon atomique.

Ces options sont sélectionnées à partir de la zone de dialogue suivante dans le menu pop-up intitulé ‘Y1’:




La validation permettra l’affichage “simple” y=Y1=*f*(numéro atomique). **Periodic** collecte les données sur le disque et affiche la courbe dans une nouvelle fenêtre. Chaque point de la courbe peut être identifié en cliquant à l’aide de la souris: un “viseur” apparaît dont l’intersection marque le point cliqué. Ses coordonnées ainsi que le symbole de l’élément sont affichés au bas du graphique,



Curseur cible

tandis qu'à l'intérieur du graphique, le curseur change d'aspect pour prendre la forme d'une "cible".

A l'aide du menu pop-up 'Y2', des opérations plus complexes sont également réalisables comme le *rapport* ou le *produit* de deux paramètres physico-chimiques.

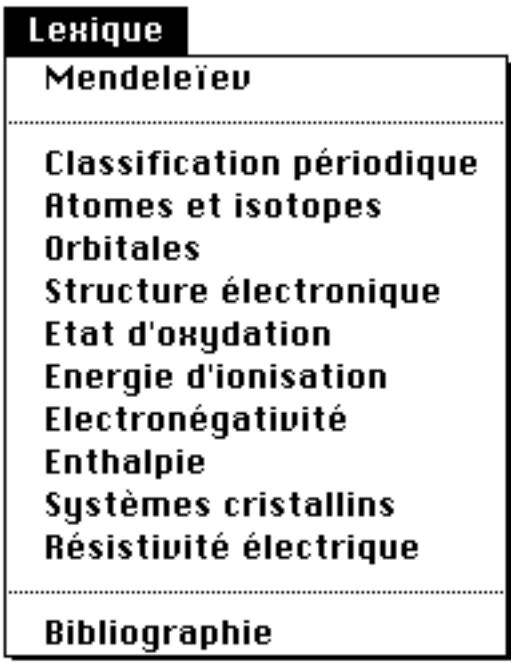
On peut afficher par exemple le rapport de la masse atomique sur la masse volumique en fonction du numéro atomique (ce qui revient au passage à tracer la courbe volume atomique=$f$(n° atomique) puisque d=m/v).

Pour ce faire choisissez pour Y1 la masse atomique, pour Y2 la masse volumique, et sélectionnez le bouton-radio 'Y1/Y2=$f$(Numéro atomique)' avant de valider le choix (OK).

Format paysage

Tous ces graphiques sont imprimables. Il est recommandé au préalable de choisir le format "paysage" dans l'article Format d'impression du menu Fichier pour une meilleure lisibilité.

## Menu Lexique



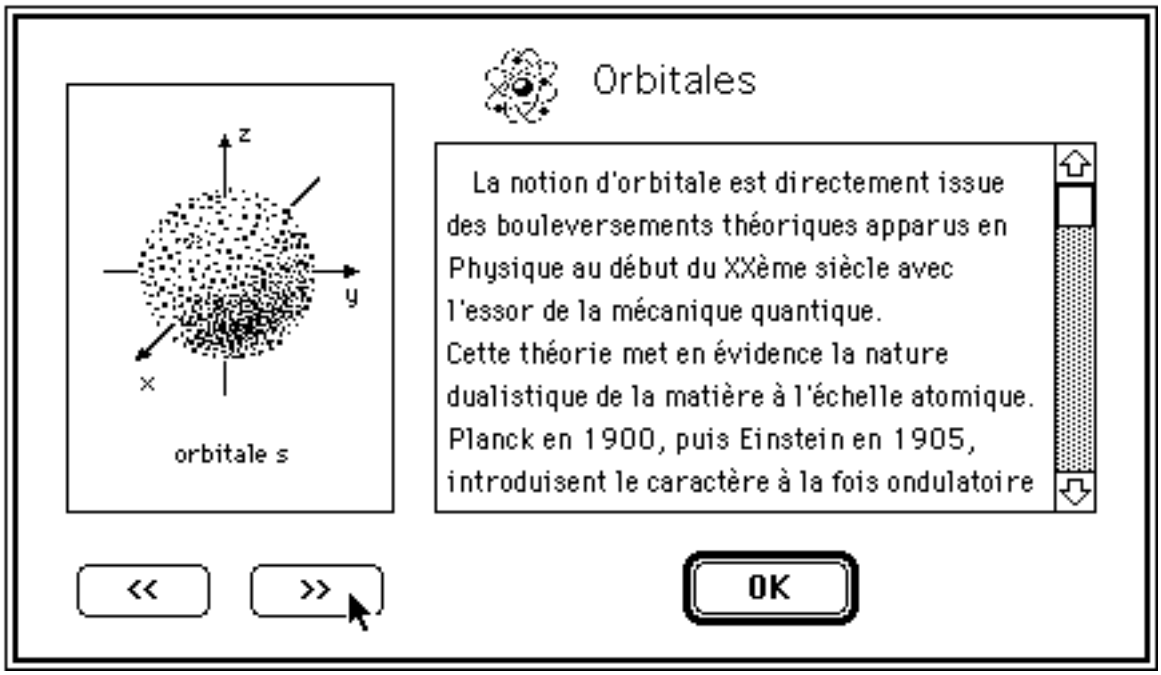

A chaque article de ce menu correspond l'affichage d'une fenêtre proposant un texte explicatif.

En particulier, l'article **Mendeleïev** offre une courte bibliographie du principal auteur de la Classification périodique.

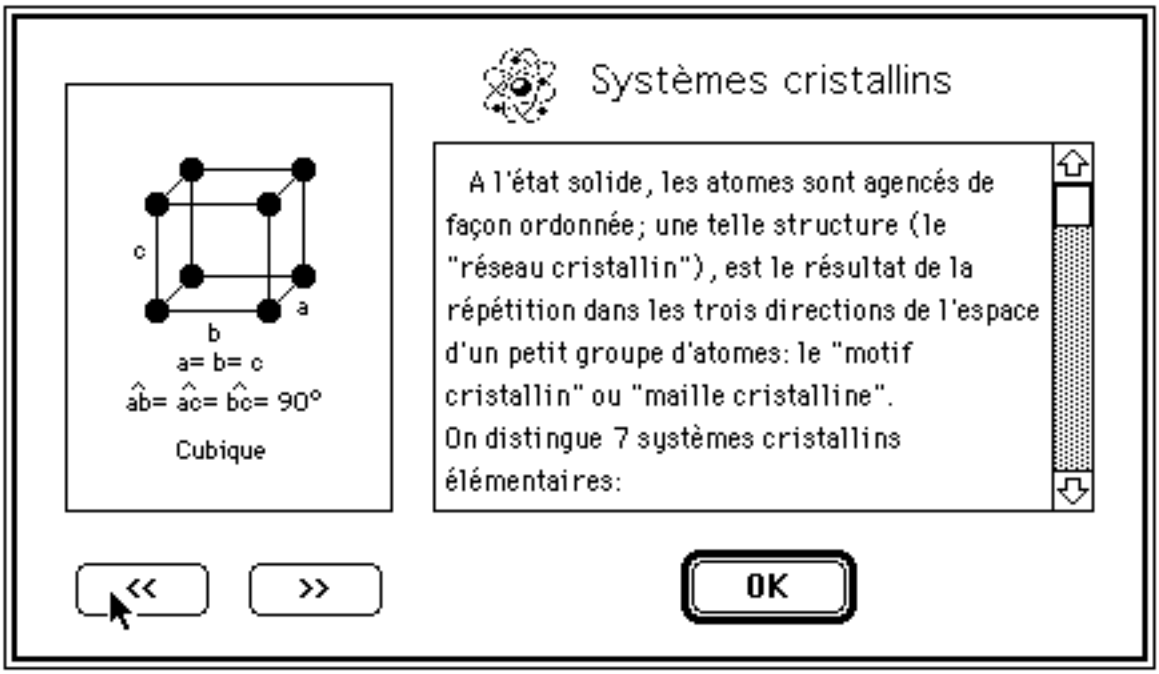
L'article **Classification périodique** présente un historique de l'élaboration de cette classification.

L'article **Bibliographie** fournit une liste succinte des ouvrages ayant servi à construire la base de données de Periodic.

Parmi les autres articles, **Orbitales** et **Systèmes cristallins** offrent en plus la visualisation à côté du texte, de tous les types d'orbitales atomiques (s, p, d et f) ainsi que les quatorze mailles cristallines caractérisant l'état solide, sous la forme d'un mini "diaporama". Le passage d'une image à une autre se fait en cliquant au choix les boutons avant ">>" ou arrière "<<":

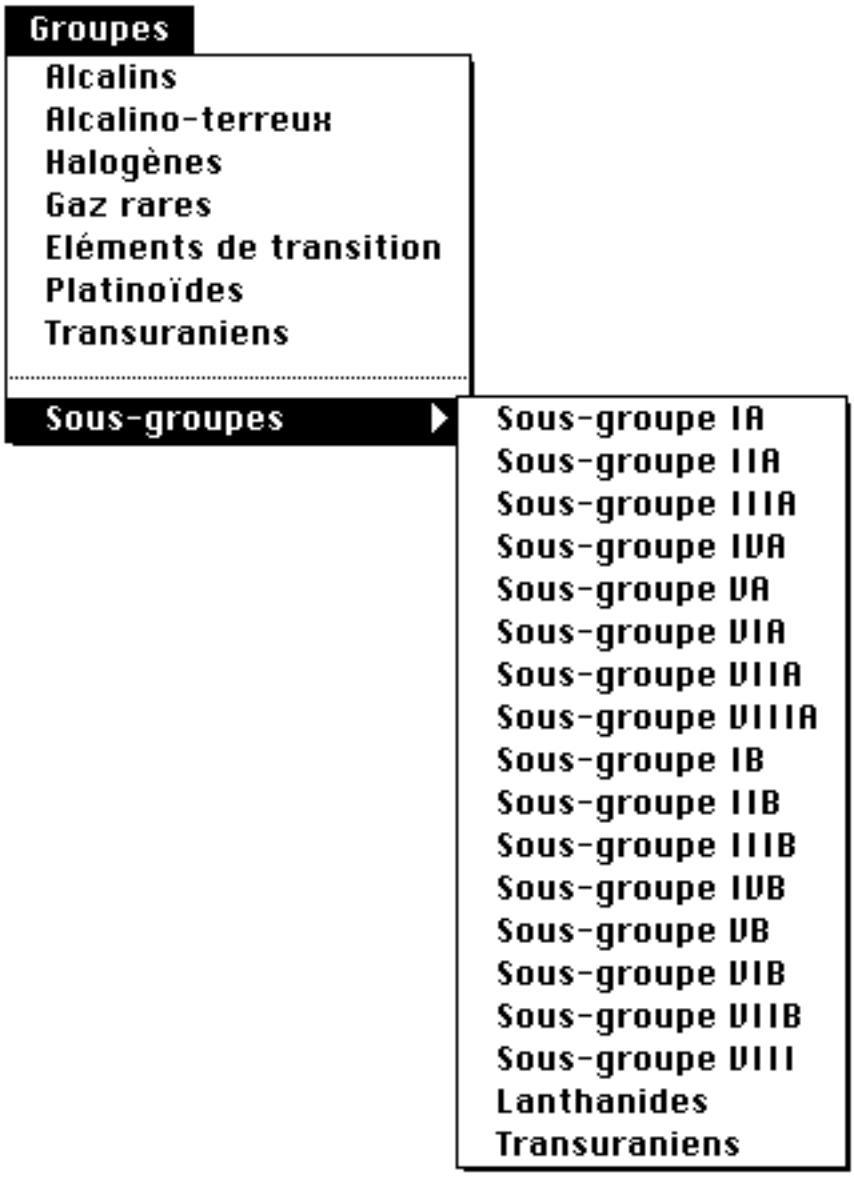



Menu Lexique, article Orbitales



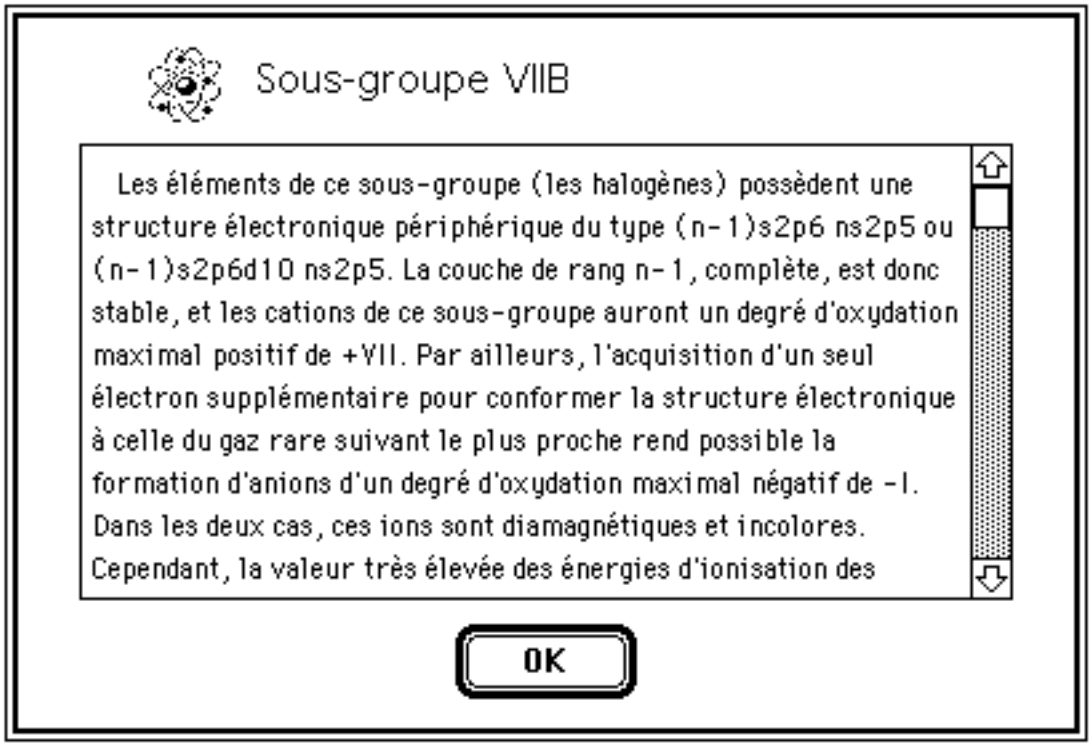

Menu Lexique, article Systèmes cristallins

## Menu Groupes




Les articles **Alcalins** à **Transuraniens** provoquent le clignotement dans le tableau périodique des groupes d'atomes correspondants. Il s'agit en quelque sorte d'une extension, aux groupes, de l'article **Localisation** pour un élément chimique. Pour sortir de ce mode il suffit de cliquer n'importe quelle portion de l'écran; le curseur se change alors à nouveau en main.

Les articles du sous-menu "Sous-groupe" se proposent d'exposer dans un texte les propriétés communes et caractéristiques de chaque sous-groupe de la classification. On y apprend, en fonction des différents paramètres physico-chimiques, comment déduire la plupart de ces propriétés:




Article Sous-groupe VIIB du menu Groupes

# A propos de Periodic 1.1

Ce paragraphe décrit les évolutions subies par le programme depuis sa première version.

◊ La fenêtre correspondant à l'article "Mendéleïev" du menu "Lexique" est désormais déplaçable comme les autres fenêtres, et son contenu est imprimable.

◊ L'inversion du titre du menu pop-up dans la fenêtre d'aide conduisait à un effet inesthétique sur écran couleur (donnant du jaune sur fond gris); ceci a été corrigé (en gris fonçé sur fond gris).

◊ Pour sortir des modes "Groupes", "Recherche multicritère" et "Localisation d'un élément" qui provoquent le clignotement à l'écran des cases du tableau périodique, il suffit de cliquer le bouton de la souris et non plus de le maintenir enfonçé jusqu'à cessation du clignotement (ce qui prenait une seconde environ). Cette précédente façon de faire était en effet apparue un peu déroutante à certains utilisateurs.

◊ Quelques bugs ont également été corrigés; la plupart en rapport avec la gestion des ascenseurs, du couper-copier-coller, etc.

A ce propos, je remercie Jean-Loup Fenaux pour la correction d'un bug fatal sur Quadra, et pour ses suggestions concernant la future version de **Periodic**.

◊ Enfin, la position des fenêtres du programme est stockée dans un fichier préférences à l'intérieur du dossier système ou du dossier Préférences (Système 7) et non plus dans les ressources de l'application: merci à Pierre Famechon (auteur du logiciel de comptabilité "**Tous Comptes Faits**") pour m'avoir communiqué le code correspondant !

# Conclusion

Comme il l'a déjà été mentionné, la structure de **Periodic** rend aisée sa mise à jour puisque les seules données susceptibles d'évoluer sont contenues dans les deux fichiers "Periodic.Data" et "Periodic.Comt" qu'il suffit de remplacer par des versions réactualisées plus récentes.

Les données contenues dans les fiches signalétiques peuvent être complétées, particulièrement pour les éléments découverts récemment. De même, les commentaires ne donnent que l'essentiel. En effet, si l'on souhaite offrir des commentaires relativement complets comme ceux associés aux éléments Américium ou Radon par exemple, le travail bibliographique nécessaire devient extrêmement lourd pour une seule personne (l'auteur du logiciel en l'occurrence!). Ces deux points doivent par conséquent encourager les utilisateurs à enrichir eux-mêmes (s'ils en ont la possibilité (*)) la base de données de Periodic, et à s'échanger les fichiers correspondants.

(*) On peut penser à toute personne ayant accès à une bibliothèque universitaire par exemple.

# Annexe

## Droits intellectuels

Le logiciel est une œuvre de l'esprit protégée en tant que telle par la loi du 11 mars 1957 sur la propriété littéraire et artistique modifiée par la loi du 3 juillet 1985. L'utilisateur s'engage de ce fait à respecter tous les droits de l'auteur dans ce logiciel et à ne pas y porter atteinte directement ou indirectement: en particulier, la modification des ressources de l'application, ou de la présente documentation, sont strictement interdites sans le consentement explicite de l'auteur.

## Responsabilité-Garantie

L'auteur s'engage à livrer un logiciel conforme aux caractéristiques techniques et aux fonctionnalités annoncées dans la présente documentation. Il appartient à l'utilisateur de s'assurer que ces caractéristiques techniques et ces fonctionnalités correspondent à ses besoins. L'auteur ne peut garantir l'utilisation bonne ou mauvaise qui sera ensuite faite par l'utilisateur.

## Mode de diffusion

**Periodic** est gratuit et peut être diffusé librement, à l'exclusion de toute distribution commerciale sans autorisation préalable de l'auteur; en d'autres termes **Periodic** est un "Freeware" et non un logiciel du "Domaine Public".

L'application doit impérativement être accompagnée des deux fichiers de données et de la présente documentation *non modifiés* (veillez en particulier à diffuser les fichiers de données *originaux*).

*Toutes remarques, suggestions, ou éventuellement l'échange de fichiers de données, etc., sont à adresser à l'auteur:*

*Laurent Latxague*
*44, Rue Dupaty*
*33290 Blanquefort*
*FRANCE*